

BNSDOCID: &lt;WO 9516593A1 | &gt;



#### (57) Zusammenfassung

Es wird eine mittels eines Pedals betätigbare Fremdkraftbremsanlage mit einem Wegsimulator (34) und einem mit diesem verkoppelten Sollwertgeber (58) vorgeschlagen. Beispielsweise ist ein zweiter alternativ als Sollwertgeber (59) benützbarer Sensor vorgesehen. Der zweite Sollwertgeber (59) ist ein Druckgeber. Die Signale beider Sollwertgeber (58 und 59) werden in einem elektronischen Steuergerät (60) auf im wesentlichen übereinstimmende Signalgröße überwacht. Bei unzulässiger Signalgrößendifferenz wird Fremdkraftbremsbetrieb unterdrückt. Bremsen ist dann mittels eines Notbremszylinders (44) möglich. Die Fremdkraftbremsanlage ist für Kraftfahrzeuge des Personen- und Güterverkehrs verwendbar, insbesondere für solche Kraftfahrzeuge, die mit einem Blockierschutz (ABS) oder mit einem Antriebsschlupfschutz (ASR) ausgerüstet sind.

#### LEDIGLICH ZUR INFORMATION

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

|    |                                |    |                                   |    |                                |
|----|--------------------------------|----|-----------------------------------|----|--------------------------------|
| AT | Österreich                     | GA | Gabon                             | MR | Mauretanien                    |
| AU | Australien                     | GB | Vereinigtes Königreich            | MW | Malawi                         |
| BB | Barbados                       | GE | Georgien                          | NE | Niger                          |
| BE | Belgien                        | GN | Guinea                            | NL | Niederlande                    |
| BF | Burkina Faso                   | GR | Griechenland                      | NO | Norwegen                       |
| BG | Bulgarien                      | HU | Ungarn                            | NZ | Neuseeland                     |
| BJ | Benin                          | IE | Irland                            | PL | Polen                          |
| BR | Brasilien                      | IT | Italien                           | PT | Portugal                       |
| BY | Belarus                        | JP | Japan                             | RO | Rumänien                       |
| CA | Kanada                         | KE | Kenya                             | RU | Russische Föderation           |
| CF | Zentrale Afrikanische Republik | KG | Kirgisistan                       | SD | Sudan                          |
| CG | Kongo                          | KP | Demokratische Volksrepublik Korea | SE | Schweden                       |
| CH | Schweiz                        | KR | Republik Korea                    | SI | Slowenien                      |
| CI | Côte d'Ivoire                  | KZ | Kasachstan                        | SK | Slowakei                       |
| CM | Kamerun                        | LI | Liechtenstein                     | SN | Senegal                        |
| CN | China                          | LK | Sri Lanka                         | TD | Tschad                         |
| CS | Tschechoslowakei               | LU | Luxemburg                         | TG | Togo                           |
| CZ | Tschechische Republik          | LV | Lettland                          | TJ | Tadschikistan                  |
| DE | Deutschland                    | MC | Monaco                            | TT | Trinidad und Tobago            |
| DK | Dänemark                       | MD | Republik Moldau                   | UA | Ukraine                        |
| ES | Spanien                        | MG | Madagaskar                        | US | Vereinigte Staaten von Amerika |
| FI | Finnland                       | ML | Mali                              | UZ | Usbekistan                     |
| FR | Frankreich                     | MN | Mongolei                          | VN | Vietnam                        |



### Fremdkraftbremsanlage

#### Stand der Technik

Die Erfindung geht aus von einer Fremdkraftbremsanlage nach der Gattung des Hauptanspruchs. Eine derartige Bremsanlage ist bekannt durch die Druckschrift DE 23 27 508 A1.

Eine solche Fremdkraftbremsanlage hat zur elektrischen Steuerung der Fremdkraftbremsung einen elektrischen Sollwertgeber, um in Abhängigkeit der gewählten Fußkraft des Fahrers die Bremsdrücke in den Radbremszylindern einstellen zu können. Bei der Aufnahme der gewählten Fußkraft am Pedal ist an sich kein Pedalweg nötig. Aus ergonomischen Gründen ist es jedoch - wie bei konventionellen Bremsanlagen üblich - sehr vorteilhaft, wenn der Fahrer bei einer Bremsbetätigung am Pedal einen Weg in Abhängigkeit von der auf das Pedal ausgeübten Fußkraft spürt. Deshalb wird in dieser Fremdkraftbremsanlage ein Wegsimulator verwendet.

Bei der bekannten elektrisch steuerbaren Fremdkraftbremsanlage ist der eine zusammendrückbare Simulatorfeder enthaltende Wegsimulator zwischen dem Pedal und einem Notbremszylinder angeordnet. Bei jeder Pedalbetätigung wird die Simulatorfeder zusammengedrückt und der elektrische Sollwertgeber verstellt, an den ein elektronisches Steuergerät angeschlossen ist, über das unter Zuhilfenahme von Magnetventilen die hydraulische Fremdkraft eingesteuert und die Bremsen zur Wirkung gebracht werden. Bei Ausfall der hydraulischen Fremdkraft oder des



- 2 -

Steuergerätes muß das Pedal noch weiter durchgetreten werden, um durch Verschieben von Notbremskolben im Notbremszylinder und schließlich in den Radbremszylindern Notbremsdruck zu erzeugen.

Bei einer anderen durch die GB-PS 20 84 275 bekannten zweikreisigen Fremdkraftbremsanlage ist an einem Zweikreisnotbremszylinder ein Wegsimulator mit einem Simulatorzylinder, mit einer Simulatorfeder und mit einem Kolben vorgesehen, der von einem bei einer Pedalbewegung vom Notbremszylinder ausgehenden hydraulischen Druck verschoben wird, d.h. die Kolben im Notbremszylinder müssen erst einen Weg zurücklegen, um einen Aktivierungsdruck für den Wegsimulator zu erzeugen. Des weiteren gehört zu dem Wegsimulator ein Sperrventil, das normalerweise eine Öffnung des Simulatorzylinders verschließt und mittels Druck aus der Fremdkraftquelle gesteuert offenbar ist, damit die Simulatorfeder nur im Fremdkraftbetrieb zusammendrückbar ist. Fällt die Fremdkraft aus, so verhindert in dem Simulatorzylinder eingeschlossene Druckflüssigkeit eine Zusammendrückung der Simulatorfeder, so daß ein Pedalhub insgesamt zum Verschieben der Notbremszylinderkolben für den Bremsdruck erzeugende Pumparbeit zur Verfügung steht. In fertigungstechnisch günstiger Weise hat der Simulatorzylinder den gleichen Durchmesser wie der Zweikeisnotbremszylinder und ist gleichachsig zu diesem nach Art einer Verlängerung an diesen integral angeformt. Zum Einleiten von Druckmittel aus der hydraulischen Fremdkraftquelle in die beiden zu den Radbremsen führenden Bremskreise zwecks Bremsdruckerzeugung sind zwei hydraulisch steuerbare Bremsdruckregelventile vorgesehen. Die hydraulische Steuerung erfolgt mittels Druck aus zwei Zylinderkammern des Zweikreisnotbremszylinders. Unter Zuhilfenahme von elektromagnetisch steuerbaren Wegeventilen in den Bremskreisen zwischen den Bremsdruckregelventilen und den Radbremsen ist diese Fremdkraftbremsanlage



- 3 -

weitergebildet zum Vermeiden von Radblockiergefahr. Durch die US-Patentschrift 43 27 414 ist eine Fremdkraftbremsanlage bekannt mit einer elektrischen Steuerlogik, mit wenigstens einem elektrisch steuerbaren Druckmodulator und mit einem per Pedal verstellbaren Bremssignalgeber, dessen elektrisches Ausgangssignal als Soll-Wert der gewünschten Fahrzeugverzögerung in der Steuerungslogik verarbeitet wird. Zur Erhöhung der Funktionstüchtigkeit ist der Bremssignalgeber so ausgebildet, daß er gleichzeitig zwei voneinander unabhängige redundante Signale zur Steuerungslogik überträgt. Übertragungsfehler können erkannt und eventuell beseitigt werden. Diese Fremdkraftbremsanlage besitzt keinen per Pedal betätigbaren Notbremszylinder.

#### Vorteile der Erfindung

Die erfindungsgemäße Fremdkraftbremsanlage mit den kennzeichnenden Merkmalen des Hauptanspruchs hat den Vorteil, daß im Fremdkraftbetrieb aus Radbremsen abzuführende Druckmittelmengen durch die wenigstens eine Notbremsleitung und den Notbremszylinder zu dessen Reservoir wegleitbar sind.

Durch die in den Unteransprüchen aufgeführten Maßnahmen sind vorteilhafte Weiterbildungen und Verbesserungen der im Hauptanspruch angegebenen Fremdkraftbremsanlage möglich. Die kennzeichnenden Merkmale des Anspruchs 2 ergeben den Vorteil, daß bei jeder Bremsung der Arretierkolben und der wenigstens eine Kolben des Notbremszylinders so weit verschoben werden, daß ein Festkleben in den zugeordneten Zylindern vermieden wird. Die kennzeichnenden Merkmale des Anspruchs 3 geben ein konstruktives Ausführungsbeispiel der Erweiterungskammer an.

Die kennzeichnenden Merkmale des Anspruchs 4 ergeben den



- 4 -

Vorteil, daß die Simulatorfeder nur im Fremdkraftbremsbetrieb zusammendrückbar ist, daß also im Notbetrieb praktisch der gesamte Pedalhub zur Verschiebung des wenigstens einen Kolbens des Notbremszylinders zur Verfügung steht. Dank der elektrischen Steuerbarkeit des Magnetventils kann im Falle des Versagens der Fremdkraftquelle der Wegsimulator schnell blockiert werden. Die kennzeichnenden Merkmale des Anspruchs 5 ergeben den Vorteil, daß Baulänge gespart wird.

Die kennzeichnenden Merkmale des Anspruchs 6 ergeben den Vorteil, daß der zur Gewinnung eines Wegsimulatorwegsignals verwendete Sensor sich in einem ausreichenden Abstand von einer Pedalplatte des Pedals befindet, wodurch eine Beschädigung des Sensors durch einen Fahrerfuß vermieden wird.

Die kennzeichnenden Merkmale des Anspruchs 7 ergeben die Möglichkeit, anstelle eines zur Wegsimulatorwegmessung bestimmten Sensors wie Schwenkwinkelsensor ein Drucksignal zu verwenden, das von einer auf das Pedal ausgeübten Kraft abhängig ist.

Die kennzeichnenden Merkmale des Anspruchs 8 ergeben den Vorteil, daß die Funktionstüchtigkeit eines zur elektrischen Steuerung der Fremdkraftbremsanlage verwendeten Sensors wie Wegsensor oder/und Drucksensor überwachbar ist, wobei bei defektem Sensor beispielsweise Fremdkraftbremsbetrieb unterdrückt wird.

#### Zeichnung

Mehrere Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in der Zeichnung dargestellt und in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert.



- 5 -

Es zeigen: Figur 1 die Fremdkraftbremsanlage nach der Erfindung, Figur 2 den Notbremszylinder mit dem Wegsimulator in vergrößertem Maßstab, Figur 3 eine andere Ausführung des Notbremszylinders und Figur 4 eine andere Steuerung des Wegsimulators.

#### Beschreibung der Ausführungsbeispiele

Eine Fremdkraftbremsanlage hat ein vom Fahrer betätigbares Pedal 1, das über zwei Kolbenstangen 2 und 3 mit einem von einem Gehäuse 4 umschlossenen Kolbenaggregat 5 verbunden ist. Die eine Kolbenstange 2 hat einen Anlenkpunkt 6 etwa in der Mitte eines Pedalhebels 7 und die andere Kolbenstange 3 ist an dem dem Pedal 1 abgekehrten Ende des Pedalhebels 7 von einem Anlenkpunkt 8 aufgenommen. Die zuletzt genannte Kolbenstange 3 hat ein Gelenk 9, damit ihr dem Pedalhebel 7 zugekehrtes Ende auslenken kann. Auf dem Gehäuse 4 ist ein Flüssigkeits-Reservoir 10 angeordnet, das auch als Nachfüllbehälter bezeichnet werden kann.

Die Fremdkraftbremsanlage ist mit einem Elektromotor 11 ausgerüstet, der eine Pumpe 12 antreibt, die Flüssigkeit aus dem Reservoir 10 ansaugt und in einen Speicher 13 drückt. Motor 11, Pumpe 12 und Speicher 13 bilden eine Fremdkraftbeschaffungseinheit 14, die gewöhnlich den Bremsdruck in der Anlage erstellt.

Die übrige Bremsanlage ist beispielsweise als Blockierschutz-Bremsanlage ausgeführt. Sie hat für je eine Radbremse 15, 16, 17 und 18 ein Paar von 2/2-Wege-Magnetventilen 19/20, 21/22, 23/24 und 25/26 und den Magnetventilen einer Achse ist noch je ein 2/2-Wege-Magnetventil 27 bzw. 28 vorgeschaltet. Mit Hilfe von nicht dargestellten Rad-Drehzahlsensoren und einem elektronischen Steuergerät können die genannten Magnetventile die



- 6 -

Bremsphasen Druckanstieg, Druckhalten und Druckabsenken erstellen. Bei Ausfall der Fremdkraft und/oder der Elektronik werden die Magnetventile 20, 22, 24 und 26 in ihre Durchlaßstellung geschaltet, so daß ein freier Durchgang vom Kolbenaggregat 5 zu den Radbremsen 15, 16, 17 und 18 besteht.

In der Figur 2 ist das Kolbenaggregat 5 noch einmal und zwar in vergrößertem Maßstab dargestellt. Hier ist besser zu erkennen, daß im Gehäuse 4 ein Zylinder 30 vorgesehen ist, in dem ein federtellerartiger, d.h. dichtungsloser Kolben 31 gegen die Kraft einer Feder 32 bewegbar ist. Dieser Kolben 31 trägt die Kolbenstange 3 und liegt gewöhnlich an einer Endwand 33 des Zylinders 30 an. Die Teile 30, 31 und 32 bilden einen Wegsimulator 34 der Fremdkraftbremsanlage.

Des weiteren sind im Gehäuse 4 noch drei andere Kolben 35, 36 und 37 angeordnet, die alle auf einer gemeinsamen Achse liegen. Sie sind in ebenfalls gleichachsigen Zylindern 38, 39 und 40 angeordnet, wobei ein erster, pedalnahe Kolben 35 an der Kolbenstange 2 befestigt ist und sich in dem ebenfalls pedalnahen Zylinder 38 bewegen kann. Dieser Kolben ist ein Arretierkolben 35 und begrenzt als bewegliche Wand eine Arretierkammer 41, die über einen Gehäusekanal 42 an das Reservoir 10 angeschlossen ist. Der Durchgang durch den Gehäusekanal 42 wird von einem 2/2-Wege-Magnetventil 43 überwacht, das gewöhnlich geschlossen ist.

Die beiden Zylinder 39 und 40 bilden einen Notbremszylinder 44 für die Fremdkraftbremsanlage. Zu diesem Zweck sind die Zylinder 39 und 40 einerseits über Kanäle 45 und 46 mit dem Reservoir 10 und andererseits über Kanäle 47 und 48 an zu den Radbremsen führende Notbremsleitungen 49 und 50 angeschlossen. Die jeweiligen Ausmündungen der Kanäle 45, 46, 47 und 48 in die Zylinder 39 und 40 sind so gelegt, daß



- 7 -

sie gewöhnlich von den beiden Kolben 36 und 37 nicht abgedeckt werden. Nach der bei hydraulischen Tandem-Hauptzylindern üblichen Definition ist der Kolben 36 ein Druckstangenkolben und der Kolben 37 ist ein Zwischenkolben. Die beiden Ausmündungen der zu dem Reservoir 10 führenden Kanäle 45 und 46 werden jedoch bei einer Bewegung der beiden Kolben 36 und 37 im Notbrems Sinn von diesen sofort verschlossen, damit die Kolben 36 und 37 in dem Notbremszylinder 44 Druck erzeugen können.

Der Druckstangenkolben 36 des Notbremszylinders 44 trägt eine Kolbenstange 51, die mittels einer in einer Gehäusewand vorgesehenen Ringdichtung 52 abgedichtet in die Arretierkammer 41 hineinragt und dort mit dem pedalnahen Arretierkolben 35 verbunden ist. Der Zwischenkolben 37 des Notbremszylinders 44 ist zwischen zwei Federn 53 und 54 angeordnet, von denen die eine (53) am Druckstangenkolben 36 und die zweite (54) an einer Endwand 55 anliegt. Die beiden Federn 53 und 54 sind in Kammern 56 und 57 angeordnet, die im Notfall als Arbeitskammern dienen.

Das beschriebene Kolbenaggregat 5 ist vorzugsweise mit zwei Sensoren 58 und 59 ausgerüstet. Der eine Sensor 58 ist ein Schwenkwinkelsensor, der in den Anlenkpunkt 8 eingebaut ist und über einen zwischen dem Pedalhebel 78 und der Wegsimulator-Kolbenstange 3 gemessenen Schwenkwinkel indirekt den Pedalweg anzeigt.

Der zweite Sensor 59 ist ein Drucksensor, der den Druck in der Arretierkammer 41 erfaßt. Die Meßwerte aus den beiden Sensoren 58 und 59 können einem elektronischen Steuergerät 60 zugeführt und dort überwacht werden darauf, ob sie jeweils im wesentlichen gleich groß sind oder ob Veränderungen logisch gleichsinnig verlaufen. Erkennt das Steuergerät 60, daß die Meßwerte unzulässig unterschiedlich sind, dann kann es eine Störmeldung abgeben und/oder



- 8 -

indirekt durch Unterdrückung des Fremdkraftbremsbetriebs die Störung melden.

#### Wirkungsweise

Wenn die Fremdkraftbremsanlage intakt ist, ist sie betriebsbereit. Beim Antippen des Brems-Pedals 1 wird das 2/2-Wege-Magnetventil 43 geschlossen, so daß die Arretierkammer 41 abgeschlossen ist und demzufolge der Pedalhebel 7 am Anlenkpunkt 6 eine feste Abstützung findet. Bei weiterer Betätigung des Pedals 1 werden die Kolbenstange 3 und der Kolben 31 gegen die Kraft der Feder 32 nach links gezogen, und der Weggeber 58 wird verstellt, so daß er einen Sollwert entsprechend der Bewegung des Pedals 1 anzeigt. Das Gelenk 9 an der Kolbenstange 3 ermöglicht den hierbei erforderlichen Freiheitsgrad für die Bewegung des Anlenkpunktes 8.

Da die Verbindung zwischen der Arretierkammer 41 und dem Rerservoir 10 geschlossen ist, bleibt das in der Arretierkammer 41 eingeschlossene Volumen wegen der geringen Kompressibilität der Bremsflüssigkeit nahezu konstant. Der durch die Fußkraft des Fahrers aufgebaute Druck in der Arretierkammer 41 wird mit Hilfe des Drucksensors 59 erfaßt und dem Steuergerät 60 beispielsweise als Sollwert gemeldet. Der Weg des Pedals 1 ist proportional dem Federweg der Simulator-Feder 32.

Die in den zu den Radbremsen 15 bis 18 führenden Bremsleitungen vorgesehenen Magnetventile 19 bis 28 erlauben es, mit Hilfe des wenigstens einen Sensors 58 oder 59 und des elektronischen Steuergerätes 60 aus in der Fremdkraftbeschaffungseinheit vorrätig gehaltenem Druck beliebige Bremsdrücke zu erzeugen. Diese Fremdkraftbremsanlage kann mit bekanntem Fachwissen



- 9 -

weitergebildet werden zum Durchführen von Blockierschutz (ABS) und beispielsweise auch Antriebsschlupfregelung (ASR). Bei all diesen Betriebsarten werden die Bauteile der Notbremse, die an sich einen herkömmlichen Tandem-Hauptzylinder darstellen, nicht benutzt, weil sich die Kolbenstange 51 wegen der Blockierung der Arretierkammer 41 nicht bewegt.

Fallen jedoch die Fremdkraftbereitstellung und/oder die Elektronik aus, so bleibt die Fremdkraftbremsanlage im Notbremsbetrieb-Modus. Dabei sind also alle Magnetventile unbestromt. Durch den Notbremsbetrieb-Modus hat der Fahrer

eine vollwertige zweikreisige Bremsanlage zum Betrieb mit Muskelkraft zur Verfügung.

Beim Notbremsen wird die Bremsenergie also allein durch die Fußkraft des Fahrers aufgebracht. Über das stromlos offene 2/2-Wege-Magnetventil 43 ist die Arretierkammer 41 direkt mit dem Reservoir 10 (Vorratsbehälter) verbunden. Da in der Arretierkammer 41 somit kein Druck entstehen kann, baut der Fahrer durch Betätigung des Pedals 1 den Bremsdruck mit seiner eigenen Fußkraft auf. Diese eingeleitete Fußkraft gelangt mechanisch auf die Kolbenstange 51, und den Kolben 36. Dadurch wird in den beiden Arbeitskammern 56 und 57 des Notbremszylinders 44 ein Bremsdruck erzeugt, der über die Bremsleitungen 49 und 50 an die Radbremsen 15 bis 19 weitergeleitet wird.

Da die beiden Kolben 36 und 37 zu Beginn ihres Arbeitshubes sich ganz links in ihrer Ausgangsposition befinden, haben die beiden an die Kolben angrenzenden Arbeitskammern 56 und 57 ihr größtes Volumen.



- 10 -

Infolgedessen sind in gewollter Weise beim Notbremsen mittels des Notbremszylinders 44 die insgesamt möglichen Verschiebewege der Kolben zur Bremsdruckerzeugung verfügbar.

Die besonderen Vorteile der beschriebenen Fremdkraftbremsanlage liegen darin, daß im Kolbenaggregat 5 die für die alternativen Funktionen Sollwertgeber/Wegsimulator und Notbremszylinder nötigen Elemente untergebracht sind. Um von einer Funktion in die andere zu wechseln, muß lediglich das 2/2-Wege-Magnetventil 43 umgeschaltet werden. Vorteilhaft ist auch, wie bereits in der Beschreibungseinleitung angedeutet, die kompakte Konstruktion mit dem zur Arretierkammer 41 und zum Notbremszylinder 44 achsparallelen Wegsimulator 34 im gleichen Gehäuse 4.

Die Übernahme der bewährten Grundstruktur eines herkömmlichen Tandem-Hauptzylinders für den Notbremszylinder ist für die Sicherheit von Vorteil.

In der Figur 3 ist eine Fremdkraftbremsanlage dargestellt, die weitgehend so aufgebaut ist wie die gemäß der Figur 2. Entsprechende Teile tragen deshalb die gleichen Bezugszahlen. Zusätzlich ist hier aber an der Trennkammer 41 eine Erweiterungskammer 61 mit einem Erweiterungskolben 62 vorgesehen, dessen Rückseite einen Federraum 63 begrenzt, der über einen Kanal 64 mit dem Reservoir 10 verbunden ist.

Ziel dieser Variante ist es, einen minimalen Weg, z.B. etwa 1 mm, für den Trennkolben 41 sowie die beiden zu ihm gleichachsigen Kolben 36 und 37 zuzulassen, damit sich die Dichtungen im Kolbenaggregat 5 nicht festsetzen können, was zu einer Beschädigung der Dichtungen bei einem durch eine Notbremsung bewirkten Losbrechen führen könnte.



- 11 -

Der im Kolbenaggregat 5 durch die Fußkraft des Fahrers bei intakter Fremdkraftbremsanlage aufgebaute Druck in der Arretierkammer 41 verschiebt den Erweiterungskolben 62 minimal. Dadurch werden sowohl der die Arretierkammer 41 begrenzende Arretierkolben 35 als auch die beiden Kolben 36 und 37 mit ihren Kolbenstangen 2 und 51 minimal verschoben. Die nicht näher bezeichneten Dichtungselemente im Kolbenaggregat 5 können sich nicht festsetzen bzw. nicht festkleben. Die beiden Verbindungs-Kanäle 45 und 46 zum Reservoir 10 werden bei einer solchen Minimalbewegung von den Kolben 36 und 37 nicht abgedeckt. Dadurch sind die beiden Arbeitskammern 56 und 57 auch weiterhin drucklos mit dem Reservoir 10 verbunden, so daß sich kein Druck in den Arbeitskammern 56 und 57 aufbauen kann, und daß im Fremdkraftbetrieb aus Radbremsen abzuleitende Druckmittelmengen zum Reservoir 10 hin entweichen können.

Findet Notbremsbetrieb statt, dann ist der zusätzliche Pedalweg bis zum Ansprechen der hydraulischen Bremse vernachlässigbar klein.

Die Figur 4 zeigt eine Bauart, bei welcher ein Wegsimulator 65 durch ein stromlos geschlossenes 2/2-Wege-Magnetventil 66 ergänzt ist. Das Magnetventil 66 überwacht einen Kanal 67, der von einer Federkammer 68 des Wegsimulators 65 zum Reservoir 10 verläuft. Außerdem ist der Wegsimulator 65 bei dieser Bauart mit einem dichtenden Kolben 69 ausgerüstet, und seine Kolbenstange 70 ist durch eine gehäusefeste Ringdichtung 71 hindurchgeführt. Schließlich ist eine auf der der Federkammer 68 des Kolbens 69 gegenüberliegenden Seite vorgesehene Kammer 72 über einen Kanal 73 unmittelbar an das Reservoir 10 angeschlossen.

Diese Bauart arbeitet wie folgt:

Bei intakter Fremdkraftbremsanlage wird beim Bremsen mittels



- 12 -

Fremdkraft das Magnetventil 66 geöffnet, und das Volumen in der Federkammer 68 des Wegsimulators 65 wird zumindest teilweise in das Reservoir 10 verdrängt. Damit ist der aus ergonomischen Gründen vorteilhafte Pedalweg garantiert.

Tritt ein Defekt an der Elektrik oder in der Fremdkraftbeschaffungseinheit 14 auf, wird das Magnetventil stromlos. Dann ist die Federkammer 68 des Wegsimulators 65 nicht mehr mit dem Reservoir 10 verbunden, und der Simulator-Kolben 69 läßt sich nicht mehr verschieben, d.h., der Wegsimulator 65 ist gesperrt. Der restliche Pedalweg steht dann zur Verschiebung der beiden Kolben 36 und 37 zur Verfügung.



### Patentansprüche

1. Fremdkraftbremsanlage mit einer über ein Pedal elektrisch steuerbaren Ventilanordnung zum Einstellen von Radbremsdrücken, die von einer Fremdkraftdruckquelle abgeleitet werden, mit einem dem Pedal zugeordneten Wegsimulator und mit einem mittels des Pedals betätigbaren Notbremszylinder, dessen wenigstens einer Kolben beim Bremsen mit Fremdkraft im Bereich einer Ausgangsstellung verbleibt, von der aus bei einem Arbeitshub des (der) Kolbens(s) ein Notbremsdruck erzeugbar und durch wenigstens eine Notbremsleitung Radbremsen zuführbar ist, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen dem Pedal (1) und dem als Druckstangenkolben ausgebildeten Kolben (36) ein Zylinder (38) mit einem in diesem verschiebbaren Arretierkolben (35) angeordnet ist, daß ferner im Zylinder (38) eine notkolbenseitige, vom Arretierkolben (35) begrenzte Arretierkammer (41) vorgesehen ist, die über ein im Fremdkraftbetrieb geschlossenes 2/2-Wege-Magnetventil (43) an ein Reservoir (10) angeschlossen ist, und daß das 2/2-Wege-Magnetventil (43) im Notbetrieb offen ist und die Arretierkammer (41) mit dem Reservoir (10) verbindet.

2. Fremdkraftbremsanlage nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Arretierkammer (41) mit einer Erweiterungskammer (61) in Verbindung steht (Figur 3).



- 14 -

3. Fremdkraftbremsanlage nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Erweiterungskammer (61) von einem Erweiterungskolben (62) als beweglicher Wand begrenzt ist und daß auf der Rückseite des Erweiterungskolbens (62) ein Federraum (63) vorgesehen ist, der mit dem Reservoir (10) über einen Kanal (64) ständig verbunden ist.

4. Fremdkraftbremsanlage nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Wegsimulator (65) einen Kolben (69) hat, der eine Federkammer (68) von einer ständig mit dem Reservoir (10) verbundenen Kammer (72) trennt und daß die Federkammer (68) über ein normal geschlossenes und im Fremdkraftbetrieb mittels elektrischem Strom offenbares Magnetventil (66) mit dem Reservoir (10) verbindbar ist (Figur 4).

5. Fremdkraftbremsanlage nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß der Wegsimulator (34, 65) parallel versetzt zum Notbremszylinder (39, 40) angeordnet ist und daß das Pedal (1) von einem Pedalhebel (7) getragen wird, an dem sowohl eine Kolbenstange (2) des Arretierkolbens (35) als auch eine Kolbenstange (3, 70) eines im Wegsimulator (34, 65) angeordneten Simulatorkolbens (31, 69) angelenkt ist.

6. Fremdkraftbremsanlage nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß in dem für den Wegsimulator (34, 65) bestimmten Anlenkpunkt (8) des Pedals (1) ein einen Schwenkwinkel aufnehmender Sensor (58) zur Gewinnung eines einem Weg des Kolbens (31) des Wegsimulators (34, 35) entsprechenden Wegsignals vorgesehen ist, das dem Steuergerät (60) zugeführt wird.

7. Fremdkraftbremsanlage nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß an die Arretierkammer (41) ein



- 15 -

Drucksensor (59) angeschlossen ist und daß ein vom Drucksensor (59) geliefertes Drucksignal einem elektronischen Steuergerät (60) der Fremdkraftbremsanlage zuführbar ist.

8. Fremdkraftbremsanlage nach den Ansprüchen 6 und 7, dadurch gekennzeichnet, daß das Steuergerät eingerichtet ist zum Überwachen des Wegsignals des Wegsensors (58) und des Drucksignals des Drucksensors (59) auf im wesentlichen übereinstimmende Größen.



1/4

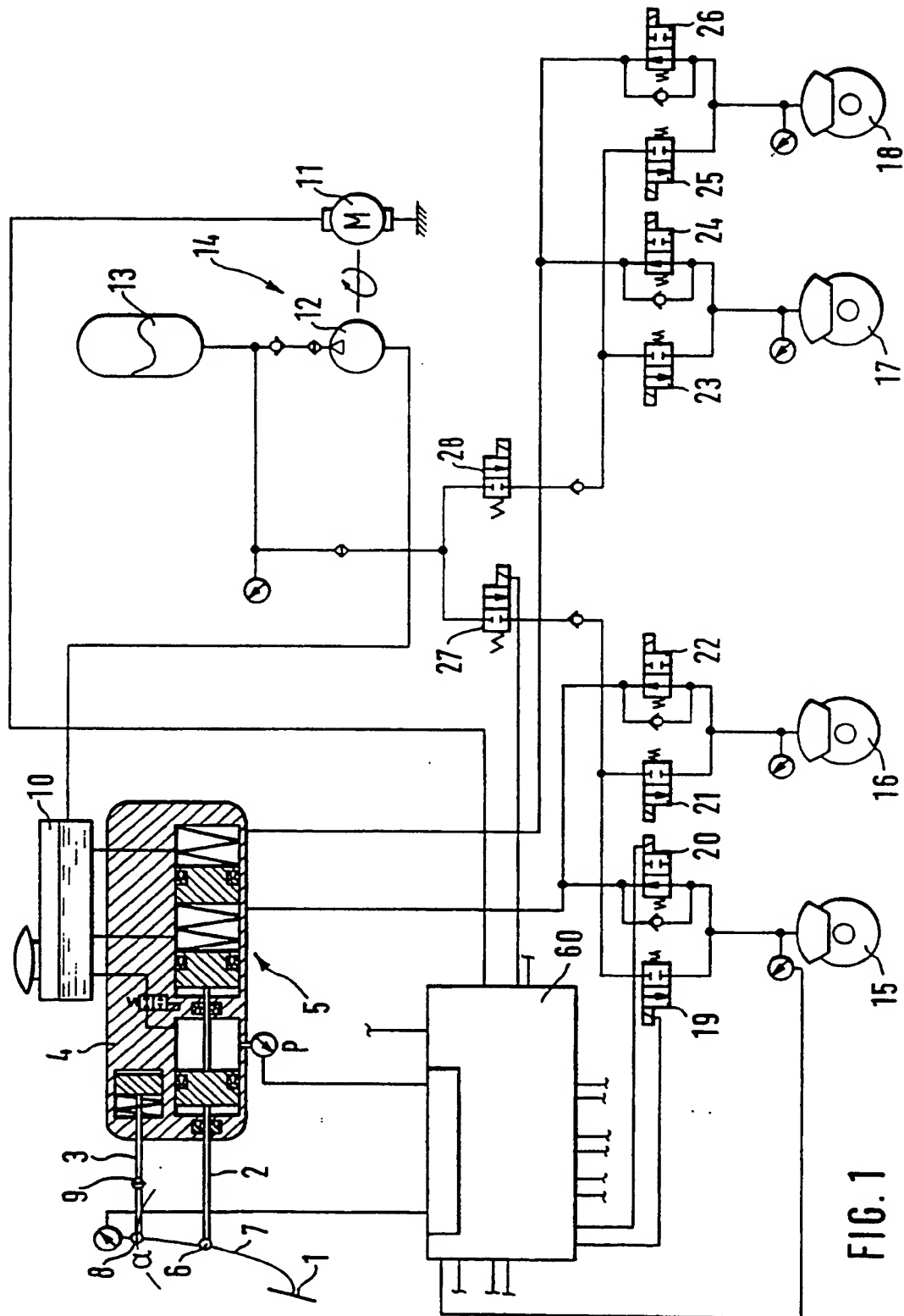


FIG. 1



2/4

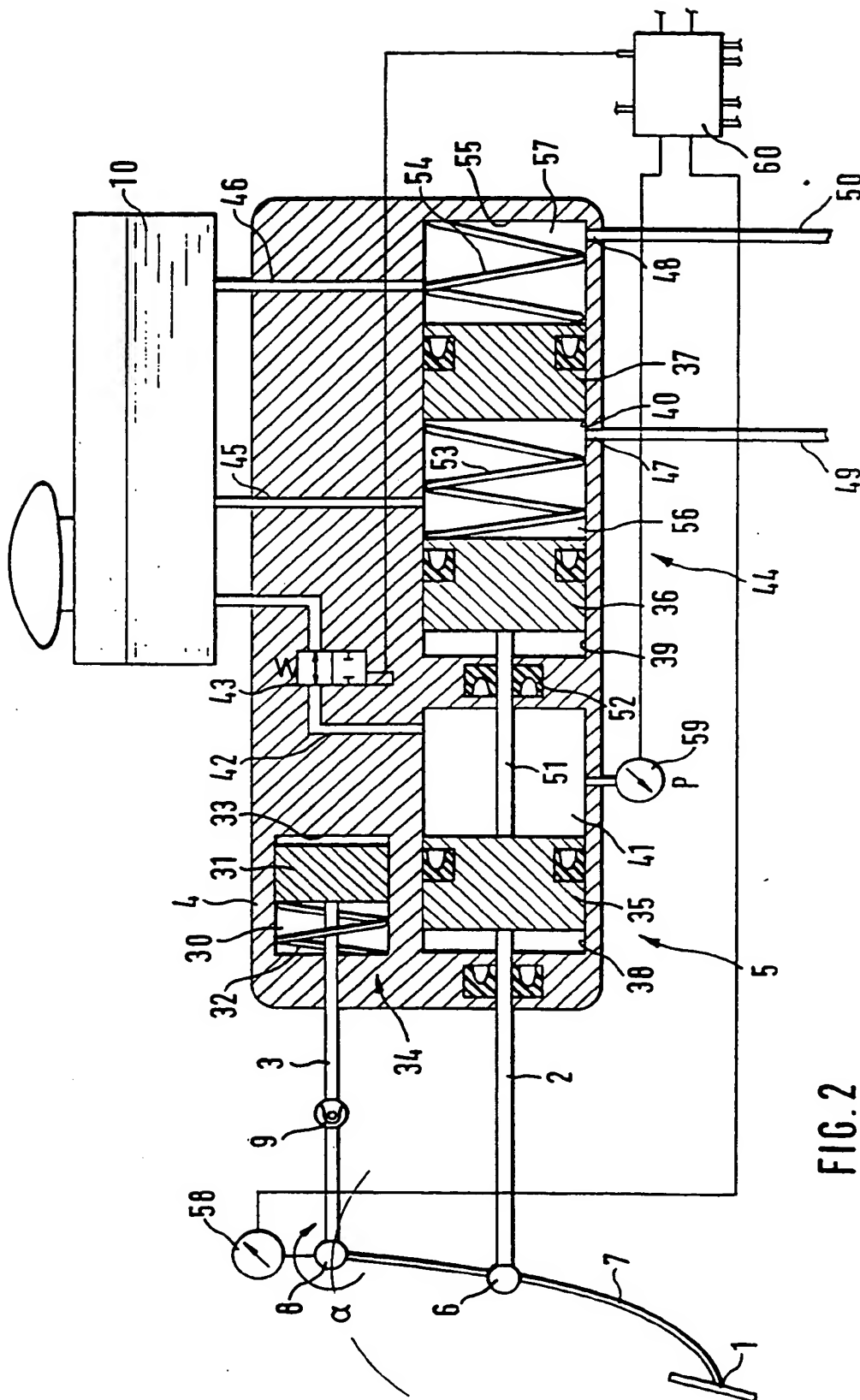
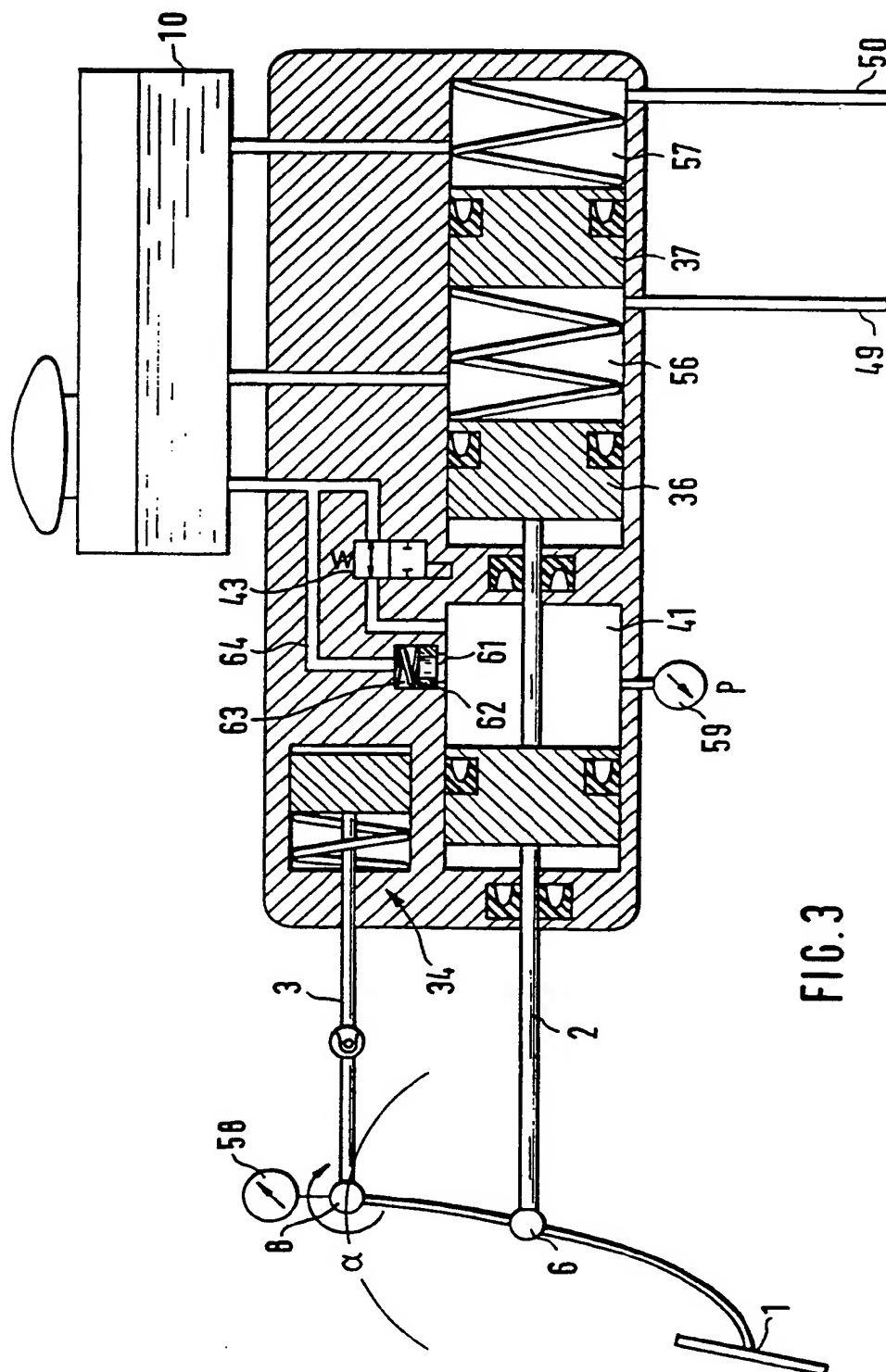


FIG. 2



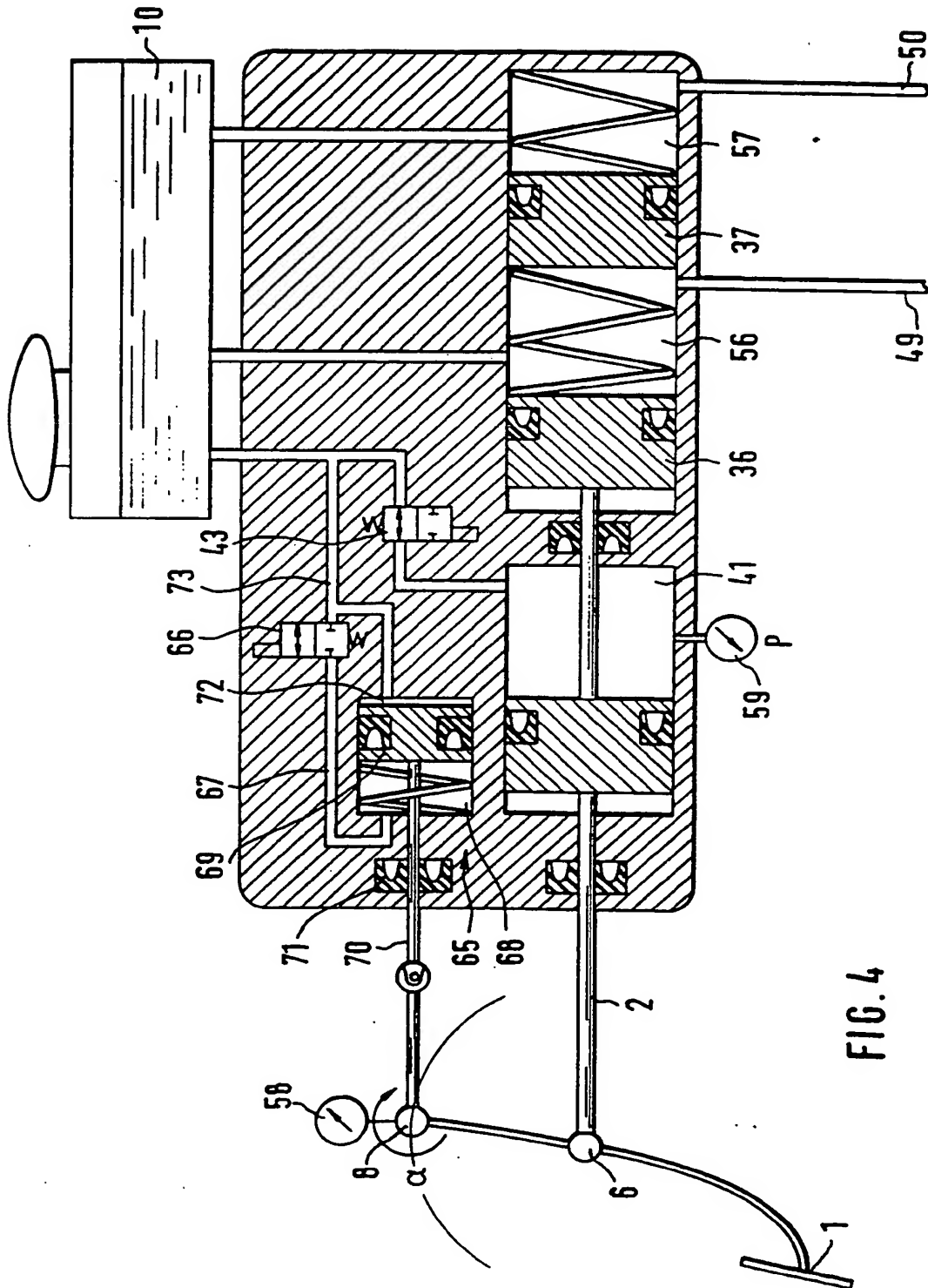
3/4



**FIG. 3**



4/4





# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Intern. Application No  
PCT/DE 94/01476

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**  
IPC 6 B60T13/14 B60T8/40

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

**B. FIELDS SEARCHED**

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 6 B60T

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

| Category * | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages                             | Relevant to claim No. |
|------------|--|-----------------------|
| A          | DE,A,23 27 508 (TELDIX GMBH) 19 December 1974<br>cited in the application<br>see the whole document<br>---     | 1                     |
| A          | WO,A,92 18361 (ROBERT BOSCH GMBH) 29 October 1992<br>see page 6, line 15 - page 8, line 15;<br>figure 1<br>--- | 1                     |
| A          | DE,C,41 02 497 (MERCEDES-BENZ AG) 7 May 1992<br>-----  |                       |

☐ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

\* Special categories of cited documents :

- \* "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- \* "E" earlier document but published on or after the international filing date
- \* "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- \* "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- \* "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- \* "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- \* "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- \* "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- \* "&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

2 March 1995

Date of mailing of the international search report

07. 03. 95

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Harteveld, C



# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

Intern. Application No

PCT/DE 94/01476

| Patent document<br>cited in search report | Publication<br>date | Patent family<br>member(s)   | Publication<br>date                          |
|---|---------------------|--|--|
| DE-A-2327508                              | 19-12-74            | GB-A- 1465613<br>JP-C- 939221<br>JP-A- 50048368<br>JP-B- 53017153  | 23-02-77<br>30-01-79<br>30-04-75<br>06-06-78 |
| WO-A-9218361                              | 29-10-92            | DE-A- 4112137  | 15-10-92                                     |
| DE-C-4102497                              | 07-05-92            | FR-A- 2672024<br>GB-A, B 2252373<br>JP-A- 4334649<br>US-A- 5261730 | 31-07-92<br>05-08-92<br>20-11-92<br>16-11-93 |

Form PCT/ISA/210 (patent family annex) (July 1992)



## INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Intern. des Aktenzeichen  
PCT/DE 94/01476A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES  
IPK 6 B60T13/14 B60T8/40

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

## B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchiertes Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)  
IPK 6 B60T

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

## C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

| Kategorie* | Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile                    | Betr. Anspruch Nr. |
|------------|---|--------------------|
| A          | DE,A,23 27 508 (TELDIX GMBH) 19. Dezember 1974<br>in der Anmeldung erwähnt<br>siehe das ganze Dokument<br>---         | 1                  |
| A          | WO,A,92 18361 (ROBERT BOSCH GMBH) 29. Oktober 1992<br>siehe Seite 6, Zeile 15 - Seite 8, Zeile 15; Abbildung 1<br>--- | 1                  |
| A          | DE,C,41 02 497 (MERCEDES-BENZ AG) 7. Mai 1992<br>-----  |                    |

☐ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen☒ Siehe Anhang Patentfamilie

\* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

- \* "A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist
- \* "E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist
- \* "L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)
- \* "O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht
- \* "P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

\* "T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

\* "X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung, die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

\* "Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung, die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

\* "Z" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

2. März 1995

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

07. 03. 95

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde  
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+ 31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax (+ 31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Harteveld, C



**INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT**

Angaben zu Veröffentlichung..., die zur selben Patentfamilie gehören

Intern. Aktenzeichen

PCT/DE 94/01476

| Im Recherchenbericht<br>angeführtes Patentdokument | Datum der<br>Veröffentlichung | Mitglied(er) der<br>Patentfamilie                                  | Datum der<br>Veröffentlichung                |
|--|-------------------------------|--|--|
| DE-A-2327508                                       | 19-12-74                      | GB-A- 1465613<br>JP-C- 939221<br>JP-A- 50048368<br>JP-B- 53017153  | 23-02-77<br>30-01-79<br>30-04-75<br>06-06-78 |
| WO-A-9218361                                       | 29-10-92                      | DE-A- 4112137  | 15-10-92                                     |
| DE-C-4102497                                       | 07-05-92                      | FR-A- 2672024<br>GB-A, B 2252373<br>JP-A- 4334649<br>US-A- 5261730 | 31-07-92<br>05-08-92<br>20-11-92<br>16-11-93 |



**THIS PAGE BLANK (USPTO)**